

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problems Mailbox.**

THIS PAGE BLANK (USPTO)

Patent Abstracts of Japan

PUBLICATION NUMBER : 11001103
PUBLICATION DATE : 06-01-99

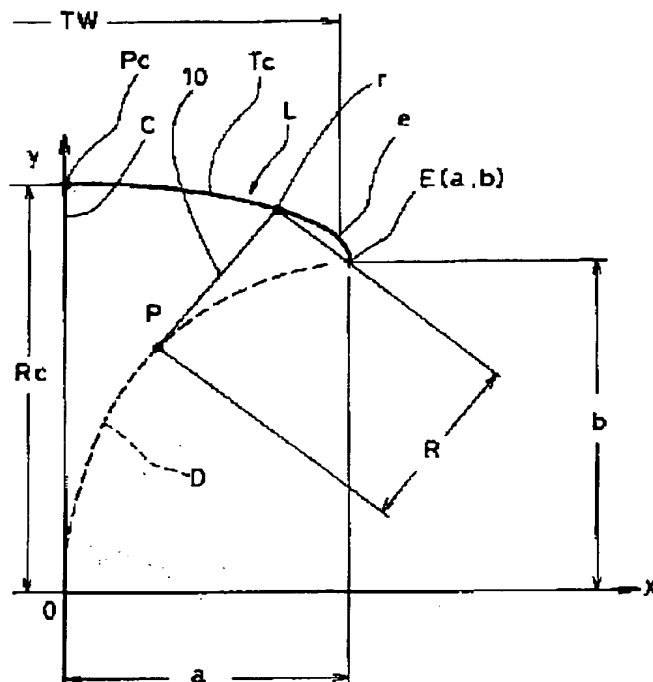
APPLICATION DATE : 12-06-97
APPLICATION NUMBER : 09155184

APPLICANT : SUMITOMO RUBBER IND LTD;

INVENTOR : IWASAKI NAOAKI;

INT.CL. : B60C 11/00 B60C 3/04

TITLE : PNEUMATIC TIRE



ABSTRACT : PROBLEM TO BE SOLVED: To improve abrasion resistance and steering stability by making the contour line of a tread surface in a tire meridian cross section into a tread curve in which a radius of curvature is continuously reduced from a tire equatorial point toward a tread edge and the center of the radius of curvature forms into the orbit of an ellipse.

SOLUTION: In a contour line L on a tread surface in no-load tire meridian cross section which is rim-assembled and is filled with using internal pressure in this tire, a radius R of curvature is continuously reduced from a tire equatorial point Pc to a tread edge (e). The contour line is constituted of a tread curve Tc in which the center of the radius R of curvature forms into an orbit D of an ellipse. Because the continuously reducing change of the radius R of curvature is very smoothly performed, it is useful to uniformize pressure distribution on a ground plane in any state of a straight advancing time, a revolving time and a camber angle adding time. Further, abrasion resistance is improved, transmission of traction to a road surface can be smoothly performed and steering stability is improved.

COPYRIGHT: (C)1999,JPO

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-1103

(43) 公開日 平成11年(1999) 1月6日

(51) Int.Cl.⁸

B 6 0 C 11/00
3/04

識別記号

F I

B 6 0 C 11/00
3/04

F

A

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号

特願平9-155184

(22) 出願日

平成9年(1997) 6月12日

(71) 出願人

000183233

住友ゴム工業株式会社

兵庫県神戸市中央区脇浜町3丁目6番9号

(72) 発明者

青木 知栄子

兵庫県神戸市西区井吹台東町1-3-1 B
-503

(72) 発明者

岩崎 直明

東京都豊島区目白4-22-6 住友ゴム工
業株式会社目白寮

(74) 代理人

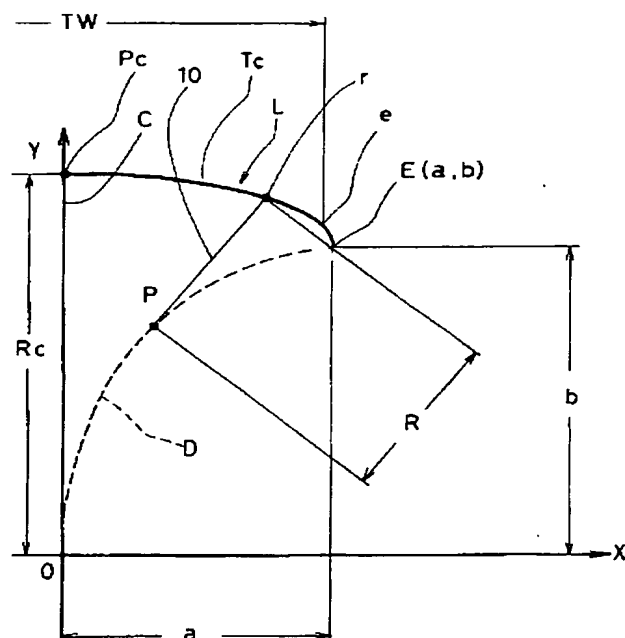
弁理士 苗村 正 (外1名)

(54) 【発明の名称】 空気入りタイヤ

(57) 【要約】

【課題】耐摩耗性と操縦安定性を向上しうる空気入り
タイヤを提供する。

【解決手段】タイヤ子午断面におけるトレッド表面の輪
郭線Lが、タイヤ赤道点P cからトレッド縁eに向かっ
て曲率半径Rが連続的に減じ、かつ該曲率半径Rの中心
が楕円Dの軌道をなすトレッド曲線T cからなることを
特徴とする空気入りタイヤである。



【特許請求の範囲】

【請求項1】タイヤ子午断面におけるトレッド表面の輪郭線が、タイヤ赤道点からトレッド縁に向かって曲率半径が連続的に減じ、かつ該曲率半径の中心が楕円の軌道をなすトレッド曲線からなることを特徴とする空気入りタイヤ。

【請求項2】前記楕円は、タイヤ子午断面における前記輪郭線のタイヤ赤道をY軸、輪郭線のタイヤ赤道点における曲率半径 R_c の中心点をタイヤ軸方向に通るタイヤ軸方向線をX軸とした座標系において下記①式の楕円曲線で表されるときに、前記輪郭線は、一端を前記座標系の原点Oに固定して前記楕円に巻き付けた糸が引張されつつ巻き戻されるときに該糸の他端が描く基礎円を楕円とするインボリュート状曲線上にあることを特徴とする請求項1記載の空気入りタイヤ。

$$(X-a)^2/a^2 + y^2/b^2 = 1 \quad \cdots \textcircled{1}$$

(ただし、a、bは定数)

【請求項3】前記式①におけるa、bは、この座標系の前記原点Oから点(a、b)である90°点Eに至る楕円周長OEを前記曲率半径 R_c と等しい基準楕円に設定しうる定数であることを特徴とする請求項2記載の空気入りタイヤ。

【請求項4】前記輪郭線は、この輪郭線上の点rと、この点rの曲率半径Rの中心である前記基準楕円上の点Pをこの基準楕円に接する接線上とし、しかも曲率半径Rは、前記曲率半径 R_c から、前記座標系の原点Oから点Pまでの楕円周長OPを減じた長さ($R_c - OP$)に等しいことを特徴とする請求項3記載の空気入りタイヤ。

【請求項5】前記輪郭線は、請求項4記載のトレッド曲線からの誤差が1/10(mm)以内である複数の円弧の連結体からなる空気入りタイヤ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、タイヤ子午断面におけるトレッド表面の輪郭線を定めることによって、耐摩耗性と操縦安定性を向上しうる空気入りタイヤに関する。

【0002】

【従来の技術】空気入りタイヤ、とりわけ乗用車用空気入りタイヤは、近年の乗用車の高出力化、高速化に伴い、例えば5%以下の低扁平化が進む傾向にあり、またこれに関連して、タイヤ子午断面におけるトレッド部外面輪郭は、曲率半径の異なる2種又は3種の円弧を接続して形成することが行われている。

【0003】一般に、高速直進時の操縦安定性を向上するためには、トレッドの曲率半径を大きくすること、つまりフラット化することが望ましい。ところが、トレッドをフラット化すると、トレッドのショルダ部に於いて、タイヤ赤道点を通るタイヤ軸方向線と、トレッド表

面とのタイヤ半径方向距離であるキャンバー量が小さくなるため、旋回時の横力やホイールアライメントによるキャンバー角などの影響により、とりわけ前記ショルダ部が強く路面に押しつけられることにより該ショルダ部を中心に偏摩耗が発生しやすく、しかもキャンバー角付加時の高速耐久性が損なわれるという問題がある。

【0004】従来、このような問題を防止するべく、特に前記低扁平のタイヤにおいては、トレッドの中央部は約1000mmないしそれ以上の曲率半径を有する円弧で構成する一方、ショルダ部は、例えば200～300mmといった小さい曲率半径の円弧を採用することにより、ショルダ部においてキャンバー量を確保し、高速直進時の操縦安定性、耐偏摩耗性能、旋回性能などをバランスさせることが行われている。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】本発明者は、タイヤの接地面内の圧力分布を詳細に測定することができる装置を用いて、前記2種の円弧をトレッドに用いた低扁平のタイヤの接地圧分布を調べたところ、前記トレッドの中央部の円弧とショルダ部の円弧との境界付近に、接地圧が高い部分が集中していることを突き止めた。また、このような接地圧が高い部分は、キャンバー角に拘わらずほぼ同じ位置で存在していることも判った。このような接地圧分布は、トレッドにおいて、隣り合う円弧の曲率半径差が大きいために生じていると考えられる。

【0006】本発明者らは、タイヤ子午断面におけるトレッド表面の輪郭線を、トレッドの中央部からショルダ部にかけて曲率半径が徐々に減じることにより、急激な曲率半径の変化を防止するとともに、この曲率半径の中心の軌跡が楕円の軌道をなす場合には、前記曲率半径の変化が非常に滑らかになるとの知見に基づき、従来のように円弧の接続部分において接地圧が急激に高くなるのを効果的に抑制でき、ひいては耐摩耗性、操縦安定性を向上しうることを見出したのである。

【0007】このように、本発明は、タイヤ子午断面におけるトレッド表面の輪郭線を定めることによって、耐摩耗性と操縦安定性を向上しうる空気入りタイヤを提供することを目的としている。

【0008】

【課題を解決するための手段】請求項1記載の発明は、タイヤ子午断面におけるトレッド表面の輪郭線が、タイヤ赤道点からトレッド縁に向かって曲率半径が連続的に減じ、かつ該曲率半径の中心が楕円の軌道をなすトレッド曲線からなることを特徴とする空気入りタイヤである。

【0009】また請求項2記載の発明は、前記楕円は、タイヤ子午断面における前記輪郭線のタイヤ赤道をY軸、輪郭線のタイヤ赤道点における曲率半径 R_c の中心点をタイヤ軸方向に通るタイヤ軸方向線をX軸とした座標系において下記①式の楕円曲線で表されるときに、

前記輪郭線は、一端を前記座標系の原点Oに固定して前記楕円に巻き付けた糸が引張されつつ巻き戻されるときに該糸の他端が描く基礎円を楕円とするインボリュート状曲線上にあることを特徴とする請求項1記載の空気入りタイヤである。

$$(X-a)^2/a^2 + y^2/b^2 = 1 \quad \cdots \text{①}$$

(ただし、a、bは定数)

【0010】請求項3記載の発明は、前記式①におけるa、bは、この座標系の前記原点Oから点(a, b)である90°点Eに至る楕円周長OEを前記曲率半径Rcと等しい基準楕円に設定しうる定数であることを特徴とする請求項2記載の空気入りタイヤである。

【0011】請求項4記載の発明は、前記輪郭線は、この輪郭線上の点rと、この点rの曲率半径Rの中心である前記基準楕円上の点Pをこの基準楕円に接する接線上とし、しかも曲率半径Rは、前記曲率半径Rcから、前記座標系の原点Oから点Pまでの楕円周長OPを減じた長さ(Rc-OP)に等しいことを特徴とする請求項3記載の空気入りタイヤである。

【0012】請求項5記載の発明は、前記輪郭線は、請求項4記載のトレッド曲線からの誤差が1/10(mm)以内である複数の円弧の連結体からなる空気入りタイヤである。

【0013】なお本明細書において、「トレッド縁」とはトレッド部の軸方向外端とするが、ショルダ部分が丸みを帯びているような場合には、タイヤをリム組みして使用内圧を充填し、規格最大荷重の88%の荷重を負荷して接地するトレッド接地端の位置として定めることもできる。

【0014】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の一形態を乗用車用の空気入りタイヤを例示した図面に基づき説明する。図1には、リムJにリム組みして使用内圧を充填しかつ無負荷とした正規状態のタイヤ子午断面(右半分)を示している。本実施形態では、前記リムJは、JATMAで規定する標準リム、TRAで規定する"Design Rim"、或いはETRT0で規定する"Measuring Rim"を採用している。また、使用内圧には、JATMAで規定する最高空気圧、TRAの表"TIRE LOAD LIMITS AT VARIOUS COLD INFLATION PRESSURES"に記載の最大値、或いはETRT0で規定する"INFLATION PRESSURE"などの正規内圧を用いている。

【0015】図において、空気入りタイヤは、ビードコア2を有する一対のビード部3と、各ビード部3から半径方向外方にのびるサイドウォール部4と、その半径方向外方端間を継ぐトレッド部5とを具え、本例では、タイヤ断面巾Wに対するタイヤ断面高さHの比(H/W)である扁平率を55%以下、本例では45%とした乗用車用のタイヤとして形成されたものを示す。

【0016】又空気入りタイヤは、前記トレッド部5か

らサイドウォール部4をへてビード部3のビードコア2で折り返されたカーカス6と、このカーカス6の半径方向外側かつトレッド部5の内方にはベルト層7が配される。前記カーカス6は、1枚以上、本例では1枚のカーカスプライからなり、該カーカスプライは、ナイロン、ポリエステル、レーヨン、芳香族ポリアミドなどの有機繊維からなるカーカスコードを、タイヤ赤道Cに対して70~90度の角度で傾けて配列されたラジアル構造をなすものを示す。

【0017】前記ベルト層7は、本例ではスチールコードをタイヤ赤道Cに対して10~35度の角度で配列した少なくとも1枚以上、本例では内外2枚のベルトプライ7A、7Bから形成され、各ベルトプライ7A、7Bは、コードがプライ間で相互に交差するように向きを違えて配されトレッド部5の剛性を高める。また、ベルトコードには、例えばレーヨン、芳香族ポリアミド等の高弾性の有機繊維コードも必要に応じて用いることができる。

【0018】なお高速走行に耐え得るべく、ベルト層7の半径方向外側に該ベルト層7の少なくとも軸方向外端部を覆うことにより、高速走行に伴うベルト層7のリフティングなどを抑制するバンド層9を設けることがより望ましい。このバンド層9は、低弾性の有機繊維コードをタイヤ赤道Cに対して0~5度の小角度で配列するのが良い。

【0019】そして本発明の空気入りタイヤは、図1、図2に示す如く、リム組みし使用内圧を充填した無負荷のタイヤ子午断面におけるトレッド表面の輪郭線Lが、タイヤ赤道点Pcからトレッド縁eに向かって曲率半径Rが連続的に減じ、かつ該曲率半径Rの中心が楕円の軌道(図2に点線で示す)をなすトレッド曲線Tcからなることを特徴としている。

【0020】このようにトレッド表面の輪郭線Lの曲率半径Rが連続的に減じかつ該曲率半径Rの中心が楕円の軌道をなすトレッド曲線Tcからなることによって、前記曲率半径Rの連続的な減少変化が非常に滑らかに行われるため、直進時、旋回時さらにはキャンバ角付加時のいずれの状態においても、接地面の圧力分布を均一化するのに役立ち、耐摩耗性が向上するとともに、路面へのトラクションの伝達が円滑に行えることにより操縦安定性が向上する。

【0021】前記トレッド表面の輪郭線Lは、本実施形態ではタイヤ赤道点Pcからトレッド縁eまで曲率半径が連続して減少するとともに、タイヤ赤道Cを中心として左右対称に形成しているものを例示している。なお図1には示していないが、トレッド部5には排水用の溝を設けても良く、このときトレッド表面の輪郭線Lを特定する際にはタイヤ子午断面において溝縁間を滑らかに継いだ仮想延長線を補う。

【0022】また本実施形態においては、図2に示すよ

うにタイヤ子午断面における右半分の前記輪郭線Lは、そのタイヤ赤道CをY軸、輪郭線Lのタイヤ赤道点Pcにおける曲率半径Rcの中心点を原点Oとしこの中心点をタイヤ軸方向に通るタイヤ軸方向線をX軸とした座標系において、前記楕円の軌道は原点Oから点E(a, b)までの範囲で微分可能、すなわち下記①式で示される関数が描く楕円曲線であるものを例示している。

$$(X-a)^2/a^2 + Y^2/b^2 = 1 \quad \cdots \text{①}$$

(ただし、 $a \neq b$ で、 a, b は定数、 $Y \geq 0$ 、 $X = 0 \sim a$)

【0023】したがって、前記輪郭線Lの曲率半径Rは、タイヤ赤道点Pcからトレッド縁eに向けて非常に滑らかに減少していくため、前記接地圧の均一化をより一層促進することができる。また、トレッド表面の輪郭線Lは、一端を前記座標系の原点Oに固定して前記楕円に巻き付けた糸10が引っ張りされつつ巻き戻されるときに該糸10の他端が描くもので、いわゆる基礎円が楕円となったインボリュート状曲線上にあるものを示す。

【0024】なお本実施形態では、前記式①における定数a、bは、この座標系の前記原点Oから点(a, b)である90°点Eに至る楕円周長OEを前記曲率半径Rcと等しい基準楕円Dに設定しうる好ましい態様を示している。そして、この場合、前記輪郭線Lは、この輪郭線L上の任意の点rと、この点rの曲率半径Rの中心である前記基準楕円D上の点Pをこの基準楕円Dに接する接線上とする。しかもこの曲率半径Rは、前記タイヤ赤道点の曲率半径Rcから、前記座標系の原点Oから点Pまでの楕円周長OPを減じた長さ(Rc-OP)に等しいものとなる。

【0025】本件出願人は、特願平9-99301号において既にトレッド曲線にサイクロイド曲線などを用いる技術的思想を提案している。しかしながら、この提案では、トレッド表面の輪郭線のキャンパー量しか指定できないため、トレッド縁eでの曲率半径は任意に定めえないという問題があった。これに対して、本発明では、タイヤ赤道点Pcとトレッド縁eのように2点での曲率半径を指定して輪郭線をうることができる利点がある。また、トレッド縁eでの曲率半径を指定しうるため、該トレッド縁eでの円弧とショルダー部の円弧との接続を滑らかにすることができる。さらには、本発明ではキャン

$$(X-115.2)^2/115.2^2 + Y^2/1231.9^2 = 1 \quad \cdots \text{③}$$

【0030】次に、タイヤサイズが235/45R17(トレッド巾TW=206mm)でありかつトレッド表面の輪郭線を式①を用いた前記インボリュート状曲線で形成したタイヤ(実施例1~2)および請求項5記載のように9個の円弧の連結体で前記トレッド曲線を近似した本発明のタイヤ(実施例3)を17×8JJのリムにリム組みし、内圧230KPa、荷重400kgf、キャンパー角をそれぞれ0°、3°の状態では接地させ、接地面の圧力分布を調べた。

ンパー量を調節するための係数などを使用することなく、得られたインボリュート状曲線がそのままトレッド表面の輪郭線になるため、タイヤ赤道からショルダー部にかけての曲率半径の変化を前記提案のものよりも滑らかに減少させることができ接地圧の均一化をさらに促進しうる。

【0026】次に図3に示すように、前記輪郭線Lが前記実施形態のトレッド曲線からの誤差が1/10(mm)以内になるような複数の円弧の連結体、本例ではトレッド縁e、e間を9つの円弧の連結体で近似的に形成することもできる。これは、タイヤの加硫金型を製作する際の金型加工精度を考慮に入れたもので、前記輪郭線Lがインボリュート状曲線と物理的に完全同一でなくとも、これと実質的に同一の作用効果を期待できる輪郭線を得るための近似手法として効果がある。

【0027】この例によれば、トレッド表面を成形する加硫金型の製作が容易かつ安価となる点で好ましいものとする。なお、このような金型の製作容易と、接地圧の均一性とを両立すべく、前記分割数は5以上18以下とするのが特に好ましい。

【0028】以上詳述したが、基準となる楕円は種々設定しうる。また、トレッド表面の輪郭線には、インボリュート状曲線の一部を利用することができる。さらに、インボリュート状曲線を描く糸の長さは、必ずしもタイヤ赤道点での曲率半径と等しくしなくても良い。さらに本発明の空気入りタイヤは、前記輪郭線がタイヤ赤道を中心に対称でなくとも良い。

【0029】

【実施例】タイヤサイズが235/45R17(トレッド巾TW=206mm)のトレッド曲線を次のようにしてうることができる。まず、希望する2箇所の曲率半径を例えば次のように指定する。

・タイヤ子午断面でのタイヤ赤道点での曲率半径1250mm

・タイヤ子午断面でのトレッド縁での曲率半径52mm

この場合の輪郭線(右半分)の曲率半径の中心の軌跡は下記式③で表すことができ、この場合のインボリュート状曲線(タイヤ赤道より右半分)を図に示す。なおこのとき、トレッド縁eでのキャンパー量は8.6mmである。

【0031】また、比較のために、同サイズかつ同一内部構造で、トレッド表面の輪郭線が、図5に示す如く3種類の円弧の連結体で形成されたタイヤ(従来例)、図6に示す如く8種類の円弧の連結体で形成されたタイヤ(比較例1)、及び図7に示すようにタイヤ赤道Cの両側30mmを一定の曲率半径の円弧とし、その両側に曲率半径Rが下記数1に示すようにXの関数R(X)で表されるタイヤ(比較例2)についても併せて試作し、同様にテストした。

【0032】

【数1】

$$R(X) = (7 \times 10^{-4} \times e^{(2.5 \times 10^{-2} \times X)} + 7.3 \times 10^{-5} \times X)^{-1}$$

【0033】図8、図9には、それぞれのタイヤの接地面を示し、黒塗部が接地圧5.0kgf/cm²以上の領域を示している。この領域が小さいほど好ましいもので、実施例のタイヤは、いずれも従来例、比較例1、2のタイヤよりも黒塗部が少ないことが確認できる。

【0034】次に、各タイヤを排気量2500ccターボチャージャー付きの国産FR車に装着し、操縦安定性として直進安定性、レーンチェンジ性、旋回性能をドライバーのフィーリングにより10点法で評価した。また耐摩耗性として、各タイヤを、排気量2500cc自然吸気の国産FR車にそれぞれ装着して9000km走行し

たときの、摩耗1mm当たりの走行距離と、クラウン部の摩耗量に対するショルダ部の摩耗量である片落ち摩耗量とを従来例を100とする指数で評価した（数値が大きい程良好）。さらに、高速耐久性として、ECE30の条件に基づく高速耐久性テスト（キャンバー角=0°、4°）を行い、従来例を100とする指数で評価した（数値が大きい程良好）。また転がり抵抗を測定し、従来例を100とする指数で表示した（数値が小さい程良好）。テストの結果を表1に示す。

【0035】

【表1】

		実施例1	実施例2	実施例3	比較例1	比較例2	従来例
操縦安定性	直進安定性	7	5	7	5	6	5
	レーンチェンジ性	6	5	6	5	5	5
	旋回安定性	6	6	5	5	5	5
耐摩耗性	走行距離／摩耗1mm	106	103	105	100	98	100
	片落ち摩耗	105	110	103	100	95	100
高速耐久性	ECE30 (キャンバー角0°)	107	110	107	103	103	100
	ECE30 (キャンバー角4°)	103	108	102	99	96	100
転がり抵抗		96	94	97	100	97	100
Rc (mm)		1250	1127.5	1250	—	—	—
aの値		115.2	115.2	※	—	—	—
bの値		1221.9	1111.17	※	—	—	—

※ 実施例1のトレッド曲線を近似したもの。

【0036】テストの結果、実施例1のタイヤは、従来例のタイヤに比べてとりわけ直進安定性と旋回性能とが優れており操縦安定性能の向上が確認できた。また耐摩耗性についても従来例に比べて大きく向上していることが確認できた。さらに転がり抵抗が小さくなっているのは、トレッド接地面の圧力分布が均一化したことによると考えられる。

【0037】

【発明の効果】以上のように、この発明では、タイヤ子

午断面におけるトレッド表面の輪郭線を、タイヤ赤道点からトレッド縁に向かって曲率半径が連続的に減じ、かつ該曲率半径の中心が楕円の軌道をなすトレッド曲線から構成したことにより、直進時および旋回時、さらにキャンバ角付加時のいずれの状態においても、接地面の圧力分布を均一化することが可能となり、耐摩耗性を高めるとともに、直進時および旋回時の操縦安定性をともに向上しうる。

【0038】さらに、本発明では、2箇所の曲率半径を

指定してトレッド曲線をうることができるため、トレッド縁での曲率半径を指定することにより該トレッド縁eでの円弧とショルダー部の円弧との接続を滑らかにすることができ接地圧の均一化をさらに促進しうる。

【0039】また、請求項5記載の発明のように、タイヤ半断面におけるトレッド表面の輪郭線が、請求項4記載のトレッド曲線を複数の円弧の連結体にて近似的に構成した場合には、直進時旋回時の操縦安定性と、耐摩耗性を向上しつつトレッド表面の輪郭を成形する加硫金型を容易かつ安価に製造しうる利点がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施形態を示すタイヤ右半分断面図である。

【図2】トレッド曲線を説明する線図である。

【図3】実施例のトレッド曲線を示す線図である。

【図4】実施例のトレッド輪郭線を示す線図である。

【図5】従来例のトレッド輪郭線を示す線図である。

【図6】比較例1のトレッド輪郭線を示す線図である。

【図7】比較例2のトレッド輪郭線を示す線図である。

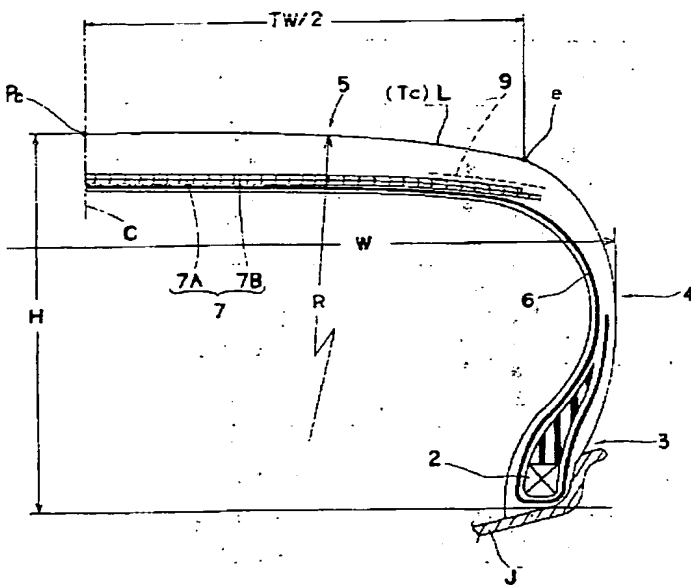
【図8】接地圧が高い領域を示す接地面図である。

【図9】接地圧が高い領域を示す接地面図である。

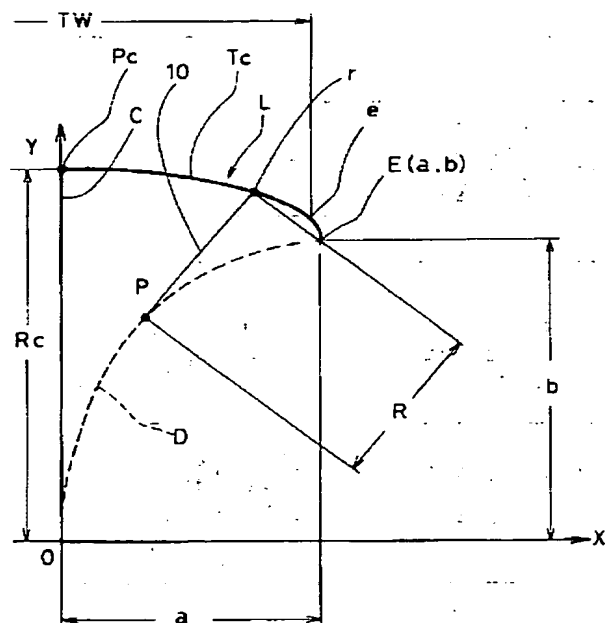
【符号の説明】

- C タイヤ赤道
- L トレッド表面の輪郭線
- Pc タイヤ赤道点
- e トレッド縁
- Tc トレッド曲線
- W タイヤ断面巾
- H タイヤ断面高さ

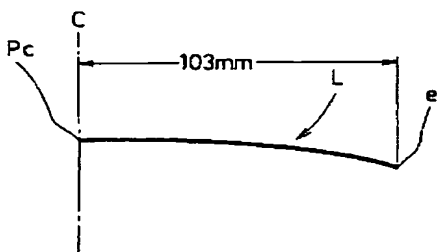
【図1】



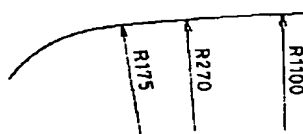
【図2】



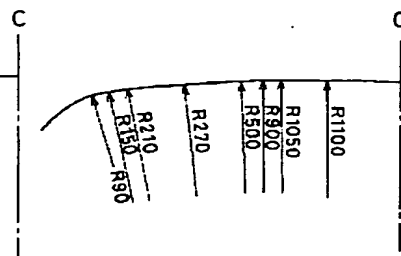
【図3】



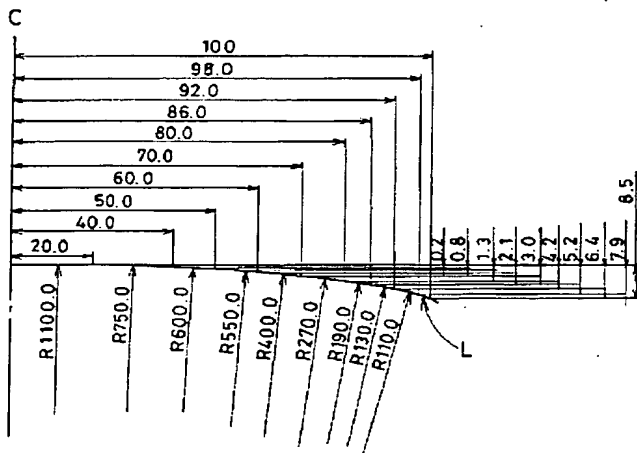
【図5】



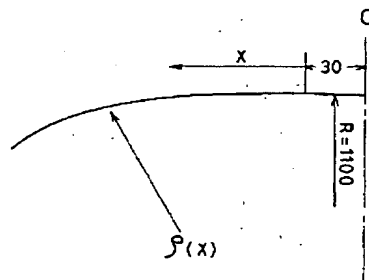
【図6】



【図4】



【図7】



【図8】

	キャンバー角 0°	キャンバー角 3°
実施例 1		
実施例 2		
実施例 3		

■ : 接地圧 5.0 kgf / cm² より大

【図9】

	キャンバー角 0°	キャンバー角 3°
比較例 1		
比較例 2		
従来例		

■ : 接地圧 5.0 kgf / cm² より大

THIS PAGE BLANK (USPTO)